ANNALES DE PALÉONTOLOGIE, 1911

(4)

LE DYROSAURUS

DES PHOSPHATES DE TUNISIE

PAR

ARMAND THEVENIN



PARIS
MASSON ET Cie, ÉDITEURS
120, Boulevard Saint-Germain, 120



LE *DYROSAURUS* DES PHOSPHATES DE TUNISIE

PERSISTANCE D'UN TYPE DE CROCODILIEN SECONDAIRE AU DÉBUT DU TERTIAIRE

L'histoire paléontologique des Crocodiliens était, il y a une trentaine d'années, après les importants travaux d'Huxley, l'un des exemples de transformation les mieux établis en apparence et les plus souvent cités (1). Les Crocodiliens de l'ère secondaire diffèrent, en effet, nettement, dans l'ensemble, des représentants tertiaires ou actuels du même groupe par la grandeur des fosses temporales, par la position plus antérieure des narines internes, par la forme biplane ou faiblement biconcave de leurs vertèbres. Il semblait certain que toutes ces modifications avaient eu lieu, aussi bien pour les Crocodiliens à long rostre que pour ceux à museau court, vers le milieu du Crétacé, de sorte qu'à partir du Crétacé supérieur, la transformation était accomplie et que, dès cette époque, les Crocodiliens à longues fosses temporales, à vertèbres biplanes ou presque biplanes, avaient disparu pour faire place aux Crocodiliens à petites fosses temporales, à vertèbres procœles. En nous bornant au premier groupe, celui des Longirostres, des Gavials, il ne paraissait pas douteux qu'ils aient été presque semblables aux Reptiles actuels de la même famille dès le Crétacé supérieur (*Thoracosaurus macrorhynchus* du mont Aimé et de Maestricht) et plus semblables encore pendant l'Éocène (*Gavialis Dixoni*, de Braklesham).

Pourtant, peu à peu, une série de petites découvertes permettait d'entrevoir que l'évolution des Crocodiliens a été plus complexe que ne le pensaient les paléontologistes de 1880. D'une part, on signalait en Angleterre, dans le Wealdien et dans le Grès-vert, des vertèbres procœles de Crocodiliens, montrant que ce mode d'articulation a apparu plus tôt qu'on ne le croyait ; d'autre part, on constatait la persistance du type à vertèbres platycœles ou amphiplatycœles jusqu'à l'époque du Crétacé supérieur, dans le New-Jersey et le Brésil (*Hyposaurus*) ; récemment enfin, M. Osborn faisait connaître, dans le Crétacé supérieur de Fort-Benton, la présence d'un Croco-

(1) M. Smith Woodward a donné, en 1886, un exposé très net de l'histoire des Crocodiles fossiles : The History of fossil Crocodils (*Proceed. Geologist's Assoc.*, vol. IX, n° 5) avec une bibliographie détaillée.

Albert Gaudry a présenté aux lecteurs français cette évolution dans les *Enchaînements du monde animal*, *Fossiles secondaires*, page 261.

Il convient de rendre ici hommage aux travaux de Deslongchamps père et fils qui, après les premiers mémoires d'Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire publiés dès 1825, ont décrit les plus importants restes de Crocodiliens trouvés dans les terrains secondaires de notre pays.

dilien appartenant au groupe des Téléosauridés, famille qui jusqu'alors paraissait caractéristique des terrains jurassiques (1).

Des découvertes, que nous allons exposer et qui ont été faites dans les Phosphates de Gafsa (Tunisie) dont l'âge éocène n'est mis en doute par aucun géologue contemporain (2), prouvent que ce groupe archaïque a persisté plus longtemps même, et qu'il était encore représenté au début de l'ère tertiaire.

M. Bursaux, directeur du chemin de fer et de la mine de Metlaoui, a bien voulu me remettre, en effet, il y a deux ans environ, deux arrière-crânes de Crocodiliens à grandes fosses temporales (Pl. I, fig. 3 et Pl. II, fig. 7) qui ne laissaient aucun doute à ce sujet (3), mais je n'avais pas cru devoir décrire des pièces aussi incomplètes, engagées dans une gangue fort dure qui rendait difficile toute étude précise, quand M. Henri Douvillé a bien voulu me communiquer un crâne presque complet (Pl. I, fig. 1 et 2) et quelques vertèbres d'un autre animal de même espèce, trouvés également aux environs de Gafsa. A ces éléments d'étude sont venus se joindre des pièces qui m'ont été obligeamment remises, les unes par M. Boule qui les avait reçues de Ph. Thomas, les autres par M. Pervinquière qui les avait rapportées de Gafsa, d'autres enfin par M. Joleaud. A tous ces savants et à tous ces explorateurs j'adresse ici mes sincères remerciements.

L'un des premiers crânes que m'a remis M. Bursaux est exactement de la même taille que celui que M. Douvillé m'a communiqué en dernier lieu, de sorte que ces deux pièces se complètent; la figure 1 de la planche I a été faite en les juxtaposant.

Crâne; face supérieure. — Le crâne, couvert à partir de la région frontale de sculptures assez rugueuses, comme chez tous les Crocodiliens, est relativement lisse en avant des orbites, comme chez les Sténéosauriens du Jurassique. Sa forme générale est allongée; le museau est très long, très grêle, rappelant celui des

(1) *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, vol. XX, 1904, p. 239. La description de cet intéressant Crocodilien nommé *Teleorhinus Browni*, en l'honneur de M. Barnum Brown qui l'a découvert, n'est malheureusement pas accompagnée de figures.

(2) Thomas (Ph.), Gisements de phosphate de chaux des Hauts Plateaux de la Tunisie (*Bull. Soc. géol. de France*, 3e sér., t. XIX, pp. 370-408).

Thomas (Ph.), Essai d'une description géologique de la Tunisie, Paris, 1907-1909, p. 698.

Pervinquière (L.), Étude géologique de la Tunisie centrale, 1903.

Pervinquière (L.), Sur l'Éocène d'Algérie et de Tunisie et l'âge des dépôts à phosphate de chaux (*Bull. Soc. géol. de France*, 4e sér., t. II, p. 41).

Roux et Douvillé (Henri), Géologie de Redeyeff (*Bull. Soc. géol. de France*, 4e sér., t. X, pp. 645-655).

Toutes les observations concordent pour classer dans l'Éocène *inférieur* les assises d'où proviennent les ossements de Crocodiliens qui nous occupent.

(3) Les premiers restes de ce Crocodilien ont été décrits et figurés par Philippe Thomas, dès 1893, sous le nom de *Crocodilus phosphaticus* (*Description de quelques fossiles nouveaux ou critiques des terrains tertiaires et secondaires de la Tunisie*, p. 38, Pl. XIV, fig 1 à 4). Le modeste et très savant auteur de la découverte des phosphates de Tunisie avait soumis ces fragments de Reptiles à l'examen d'Albert Gaudry.

Nous verrons plus loin pour quels motifs le nom de *Dyrosaurus* doit être attribué à cet animal « dont les restes abondent, disait Thomas, dans les dépôts littoraux et phosphatés de la mer suessonienne du sud-ouest de la Tunisie ».

Gavials actuels ou des Sténéosaures les plus longirostres. La longueur totale de la tête étant de 105 centimètres environ, celle de la partie préorbitaire est de 73 centimètres; le rostre forme donc environ les trois quarts de la longueur totale (1).

Les narines externes sont à peu près terminales, mais l'extrémité du museau n'est pas dilatée en spatule comme elle l'est généralement chez les Crocodiliens longirostres.

Les orbites sont complètement fermées; elles sont à peu près circulaires; leur diamètre est de 55 millimètres environ; elles sont dirigées moins latéralement que chez la plupart des Métriorhynchidés, sans cependant être orientées tout à fait vers le haut comme chez les Sténéosaures. Entre les orbites, la région frontale est un peu déprimée, rugueuse comme dans ce dernier genre.

La grande dimension des fosses supratemporales frappe immédiatement l'observateur (Pl. I, fig. 1 et 3); elles sont quadrangulaires; leur longueur est de 120 millimètres environ, leur largeur de 55.

Par leurs proportions générales, par la forme des orbites et des fosses temporales, les crânes de Gafsa ont nettement l'aspect de ceux des Crocodiliens jurassiques (fig. 1).

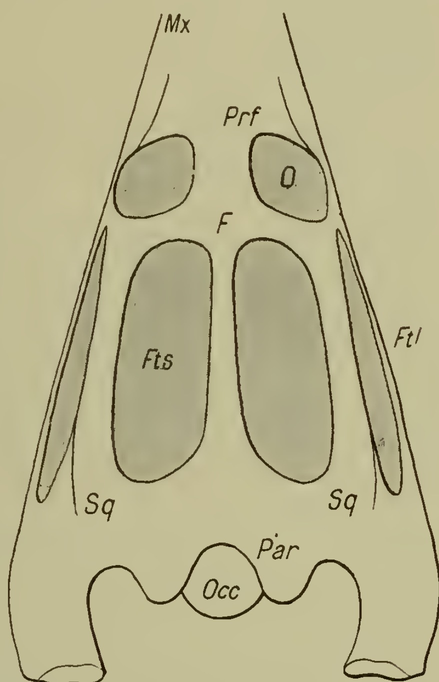


Fig. 1. — *Dyrosaurus phosphaticus*. Restauration de la face supérieure du crâne d'après les échantillons figurés Pl. I, fig. 1, 2 et 3. — *O*, orbite; *Ftl*, fosse temporale latérale; *Occ*, condyle occipital; *Sq*, squamosal; *Par*, pariétal; *F*, frontaux; *Prf*, préfrontaux; *Mx*, maxillaire.

Mais la forme du crâne en arrière des fosses temporales diffère assez notablement de celle qu'on observe chez la plupart des Téléosauriens. Au lieu d'être à peu près rectiligne, quand on regarde le crâne par-dessus, la limite de la région occipitale est sinueuse; elle présente une concavité médiane et deux concavités latérales correspondant à de fortes dépressions de la région occipitale (Pl. I, fig. 1 et fig. 3).

Les sutures de la région antéorbitaire sont bien visibles; elles montrent quelques particularités qui méritent d'être mentionnées (fig. 2). Comme chez les Téléosauriens, les préfrontaux sont petits et les lacrymaux bien développés, mais les frontaux s'avan-

(1) Le rostre de *Steneosaurus megistorhynchus* a 74 centimètres, la longueur totale de la tête étant de 1 mètre environ. Le museau de *Steneosaurus Larteti* est proportionnellement plus court. Celui du Gavial du Gange est également moins allongé que celui de *Steneosaurus megistorhynchus* ou que celui du Crocodilien de Gafsa.

cent beaucoup plus vers l'avant que chez ces Crocodiliens jurassiques, et les nasaux sont aussi très allongés, il semble même qu'ils se prolongent jusqu'aux narines antérieures (1).

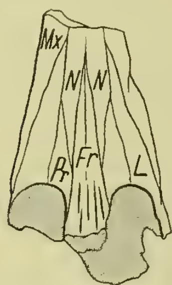


Fig. 2. — *Dyrosaurus phosphaticus* Région antéorbitaire. Échantillon figuré Pl. I, fig. 1 et 2. — *Fr*, frontaux; *Pr*, préfrontaux; *L*, lacrymaux; *N*, nasaux; *Mx*, maxillaires supérieurs.

Profil. — Si on regarde le crâne de profil (fig. 3), on est frappé par la hauteur des fosses temporales latérales, elle est plus considérable que chez les Téléosauriens mésozoïques. Cela peut tenir en partie à une déformation de ce spécimen, mais il est certain que le crâne est haut, que l'os carré est énorme, très long, très volumineux, et c'est là un caractère différentiel du Reptile de Gafsa. L'arcade temporale inférieure formée par le jugal et le quadratojugal est relativement plus robuste que l'arcade supérieure; c'est l'inverse de ce qu'on observe chez les Téléosauriens (2).

Les fosses temporales latérales sont nettement séparées des orbites au lieu de leur être unies par un sinus comme chez les Crocodiliens actuels. C'est un caractère archaïque réalisé chez tous les Téléosauriens.

Les deux meilleurs fragments de crânes sont déformés l'un par une pression verticale (Pl. I, fig. 1 et 3), l'autre par une pression latérale (Pl. I, fig. 2), de sorte qu'il est impossible de reconnaître avec certitude si le museau se continue insensiblement avec la région frontale

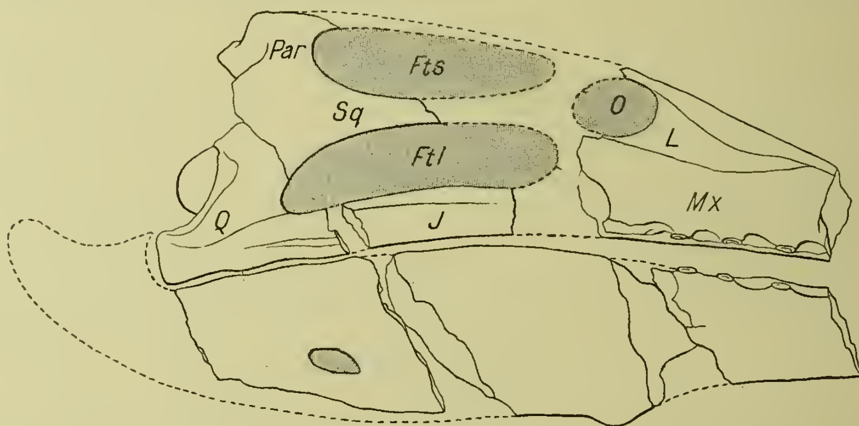


Fig. 3. — *Dyrosaurus phosphaticus*. Profil de l'échantillon figuré Pl. I, fig. 2. Les parties en pointillé ont été restaurées d'après l'échantillon Pl. I, fig. 3. Le contour de la région angulaire et articulaire de la mandibule est tout à fait hypothétique. — *O*, orbite; *Fts*, fosse supratemporale; *Ftl*, fosse temporale latérale; *Par*, pariétal; *Sq*, squamosal; *J*, jugal; *Q*, os carré; *Mx*, maxillaire supérieur; *L*, lacrymal.

(1) *Teleorhinus Browni*, décrit par M. Osborn, présente le même allongement des nasaux vers l'avant.

(2) On ne trouvera ici aucune indication relative aux limites précises des os de la région temporale; la conservation des fossiles dont je disposais ne se prêtait pas à une étude minutieuse comparable à celle de Gaupp pour les Crocodiles actuels (*Beit. zur Morph. des Schädels*. III, Schläfengegend. *Morph. Arbeiten* herausg. von *Schwalbe*, t. V, 1895, p. 77).

comme dans les crânes de *Steneosaurus* et de *Metriorhynchus* ou si, au contraire, il y a un rétrécissement brusque en avant des orbites, comme chez *Teleosaurus*, comme chez les Gavials actuels; c'est pourtant le premier cas qui paraît le plus vraisemblable.

Face inférieure du crâne. Position des narines postérieures. — La face inférieure du crâne est visible sur trois échantillons, mais elle n'est parfaitement conservée sur aucun. La figure ci-contre (fig. 4) est restaurée d'après ces trois spécimens.

Les fosses ptérygo-palatines sont grandes, allongées, comme chez les Téléosauriens, beaucoup moins courtes que chez les Gavials. Les palatins s'étendent peu vers l'avant; la suture palato-maxillaire est très nette, elle a la même position, la même forme que chez les Crocodiliens jurassiques. L'os transverse est disposé comme chez les Crocodiliens, mais la suture qui l'unit au ptérygoïde est impossible à observer; j'ai évité, d'ailleurs, dans la restauration ci-contre (fig. 4) de représenter les sutures, parce que je n'ai pu les voir nettement et qu'une erreur d'interprétation pourrait conduire à des conclusions très erronées.

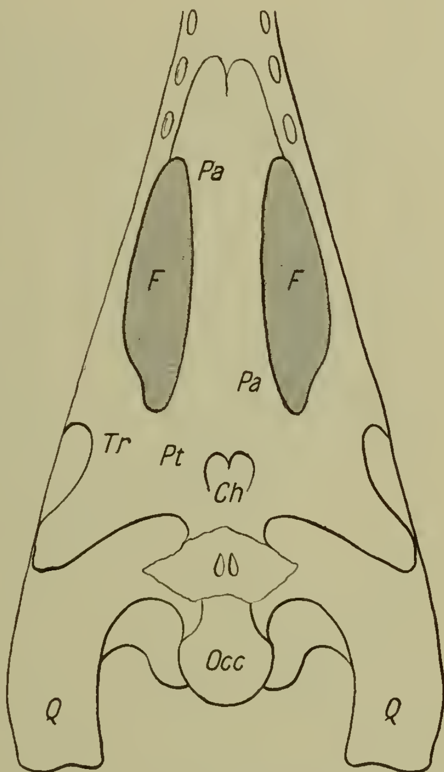


Fig. 4. — *Dyrosaurus phosphaticus.* Face inférieure du crâne, restaurée d'après les échantillons représentés Pl. I, fig. 2 et fig. 3 et Pl. II, fig. 7. — *F*, fosse ptérygoïdienne; *Pa*, palatins; *Pt*, ptérygoïdes; *Tr*, os transverse; *Q*, os carré; *Occ*, condyle occipital; *Ch*, narines postérieures.

Il est hors de doute que la surface des palatins et des ptérygoïdes est absolument lisse comme chez tous les Crocodiliens (Pl. I, fig. 4), elle n'est pas couverte de denticules comme chez les Champsosauriens, dont on a généralement rapproché le Reptile de Gafsa mais qui en diffèrent complètement par tous les caractères de la face inférieure du crâne.

La position des narines postérieures est, on le sait, de première importance pour la classification des Crocodiliens; elle a servi de base à la division en *Mesosuchia* et *Eusuchia* proposée par Huxley et enseignée pendant de longues années (1). Ces narines postérieures sont placées ici moins en avant que chez les Téléosauriens et moins en arrière que chez les Crocodiliens actuels (fig. 5). Elles sont placées en dessous

(1) Cette division est moins nette que ne le croyait Huxley; elle est maintenant abandonnée par presque tous les paléontologistes. M. Hulke paraît être le premier qui ait indiqué l'existence de formes intermédiaires qu'il nommait *Metamesosuchia* (*Quart. Journ. Geol. Society of London*, 1878, p. 377).

de la partie moyenne de la région encéphalique (fig. 6) et non en dessous de la partie postérieure, comme cela a lieu chez les Crocodiliens récents; mais comme la suture ptérygo-palatine n'est visible sur aucun échantillon, il est impossible de savoir si les narines postérieures sont entièrement limitées par les palatins, comme chez les Crocodiliens jurassiques, ou entièrement bordées par les ptérygoïdes comme dans les formes actuelles.

Le plancher inférieur de la cavité nasale est assez fortement incurvé vers le bas (fig. 6); il est possible que dans certains échantillons de Crocodiliens jurassiques, cette portion postérieure descendante ait été brisée lors du dégagement : cela expliquerait à la fois les dimensions énormes des narines postérieures, sur les figures, et leur position très antérieure. Dans les divers échantillons de Gafsa, le contour des orifices des narines postérieures est brisé ou masqué par la gangue, en sorte qu'il est impossible de connaître sa forme avec précision.

Fig. 5. — Sections verticales des crânes de *Pelagosaurus* (A), de *Dyrosaurus* (B), de Gavial (C). — *Ch*, narines postérieures : *Cim*, canal intertympanique médian : *Par*, pariétaux ; *F*, frontaux ; *TO*, trou occipital. (Les figures A et C, d'après E.-E. Deslongchamps.)

La distance entre ces orifices et le condyle occipital est considérable, c'est un caractère distinctif de *Dyrosaurus*. On observe nettement l'orifice du canal intertympanique médian (canal eustachien médian d'Huxley); l'état de conservation des fossiles ne permet pas de connaître la disposition des canaux latéraux.

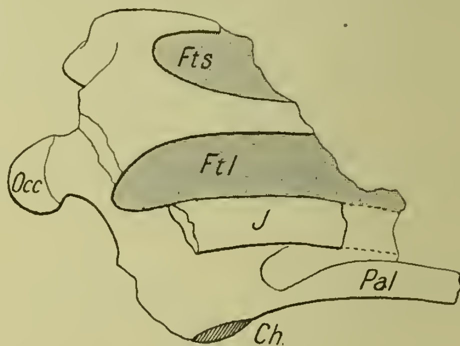


Fig. 6. — *Dyrosaurus phosphaticus*. Échantillon figuré Pl. I, fig. 2, après que l'os carré droit a été écarté, pour montrer la position des narines postérieures. — *Ch*, narines postérieures ; *Occ*, condyle occipital ; *Pal*, palatins ; *J*, jugal : *Fts*, fosse supratemporale ; *Ftl*, fosse temporale latérale.

Région occipitale. — Le crâne de *Dyrosaurus* est remarquable par sa hauteur, par la forte taille et par l'allongement des os carrés, en relation avec cette hauteur; mais le caractère frappant de cette région, caractère qui distingue le Crocodilien de Gafsa de tous les animaux voisins fossiles ou vivants, est la présence de trois profondes dépressions situées l'une au milieu, au-dessus du trou occipital, les deux autres latéralement, vers la limite des occipitaux latéraux et des squamosaux (fig. 7).

Ces dépressions correspondent probablement à l'insertion de puissants ligaments cervicaux pour soutenir le poids de cette tête volumineuse et de faisceaux musculaires unissant la région occipitale aux vertèbres cervicales : l'un, médian, releveur de la tête, les autres produisant les mouvements de latéralité ; tout cet ensemble de ligaments et de muscles contribuait à donner au cou une force qui aurait pu lui faire défaut à cause de la forme presque biplane des vertèbres.

Le condyle occipital est formé surtout par le basi-occipital et un peu par les exoccipitaux, mais c'est un caractère dont il ne faut pas ici exagérer l'importance ; cette disposition est au moins aussi marquée sur certains crânes de Sténéosauriens que sur le crâne de *Dyrosaurus*. Il semble que chez les Crocodiliens actuels le condyle soit formé plus exclusivement par le basi-occipital, mais je n'ai pas examiné un nombre assez grand de crânes actuels pour reconnaître dans quelle limite ce caractère varie suivant les individus.



Fig. 7. — *Dyrosaurus phosphaticus.* Portion du crâne figuré Pl. I, fig. 2, vue par derrière, pour montrer ses trois dépressions caractéristiques.

Mandibule. — La mandibule de *Dyrosaurus* est très robuste, la symphyse est très longue. Son extrémité antérieure est brisée sur les échantillons observés, mais on peut évaluer la longueur de la symphyse à 65 centimètres.

Comme dans les autres Crocodiliens à long rostre (Gavial, *Thoracosaurus*, *Metriorhynchus*, etc.) et comme dans *Champsosaurus*, qui appartient à un tout autre ordre mais qui a également un museau allongé, le splénial et l'angulaire interviennent dans la formation de la symphyse ; le splénial est nettement visible si on regarde la mandibule par dessus (fig. 8) ; si on l'examine, au contraire, par la face inférieure (fig. 9), on distingue aisément la part qui revient à l'angulaire. Des auteurs récents ont attaché une grande importance à ce caractère ; en réalité, sa présence dans des groupes divers de Reptiles à long museau peut seulement être citée comme un exemple de convergence.

Les branches de la mâchoire inférieure sont très fortes ; leur surface externe est rugueuse comme chez tous les Crocodiliens. Mais on est, dès le premier coup d'œil, frappé par leur hauteur, plus considérable que chez les Gavials ou que chez les

Téléosauriens et par la présence d'une forte saillie, d'une sorte de tubérosité du bord postérieur, placée à peu près à l'aplomb de l'orbite ou, pour mieux dire, de la dent la plus postérieure (1). Le trou si vaste, qu'on observe à la limite du dentaire, de l'angulaire et du surangulaire, sur la face externe des mandibules des Crocodiles et des Gavials actuels et qui a également d'assez grandes dimensions chez les Téléosauriens, est ici très réduit (fig. 3).

Il est impossible de donner même une indication relativement à l'articulaire, car la partie postérieure de la mandibule est brisée sur tous les échantillons que j'ai observés.

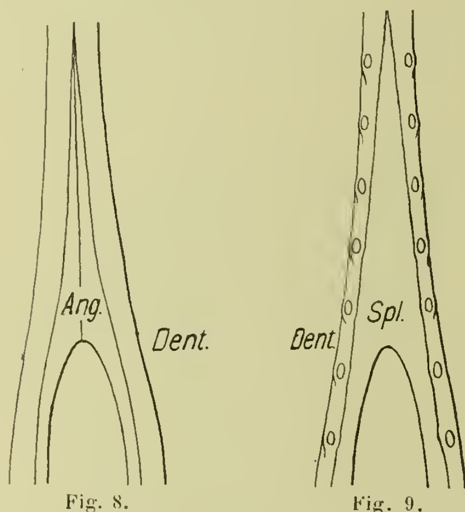


Fig. 8. — *Dyrosaurus phosphaticus*. Portion de la mâchoire inférieure représentée Pl. I, fig. 2. — *Sp.* splénial; *D*, dentaire.
Fig. 9. — Même échantillon vu par-dessous. — *Ang.* angulaire; *D*, dentaire.

Dents. — Les dents du crâne le plus complet (Pl. I, fig. 1, 2) sont toutes brisées au ras des mâchoires. On peut en compter 20, très espacées, de chaque côté, sur le maxillaire et le prémaxillaire ; c'est un nombre relativement faible pour un Crocodilien longirostre ; un grand Gavial actuel en a 29 ou 30 de chaque côté, *Steneosaurus megistorhynchus*, dont le museau est tout à fait comparable par son grand allongement à celui de *Dyrosaurus*, présente 38 dents de chaque côté.

Les dents de *Dyrosaurus* ne sont pas acrodontes, mais elles sont plus fortement logées dans les alvéoles que celles des Crocodiliens actuels ou des Téléosauriens jurassiques ; on conçoit que le nombre de dents puisse être moindre si elles sont plus solidement implantées.

Le remplacement des dents avait lieu comme chez les Crocodiles actuels, c'est-à-dire que la dent de remplacement logée à l'intérieur de la dent qui fonctionne est en quelque sorte coiffée par celle-ci, qu'elle chasse peu à peu vers l'extérieur.

Philippe Thomas avait dès 1893, en faisant connaître les premiers fragments de Crocodilien de Gafsa, figuré une dent (2) qui se trouve actuellement (comme tous les fossiles décrits par ce dévoué explorateur de la Tunisie) dans les collections du Muséum (Pl. II, fig. 3, 3*a*, 3*b*) ; on en a depuis recueilli un certain nombre. Elles sont assez longues (Pl. II, fig. 1, 1*a*, 1*b* et 2), légèrement courbées vers l'arrière, couvertes d'un émail fortement strié ; ces stries sont parfois si fortes qu'on peut

(1) Cette tubérosité est probablement en relations avec l'insertion des muscles releveurs de la mâchoire, avec l'élévation du crâne et avec l'allongement du rostre; elle est caractéristique de *Dyrosaurus*.

(2) Exploration scientifique de la Tunisie, vol. III. — Description de quelques fossiles nouveaux... des terrains secondaires ou tertiaires de la Tunisie. — 1893. — Pl. XIV, fig. 4, 4 *a*, 4 *b*.

décrire les dents comme facettées, mais il y a, à cet égard, des variations individuelles assez marquées (1). Leur section est légèrement ovale, avec deux carènes faibles, l'une antérieure, l'autre postérieure. Ces carènes partent du sommet de la dent, mais ne s'étendent pas tout à fait jusqu'à la base. La section ne présente jamais aucun repli d'émail vers l'intérieur, comparable à ceux de *Champsosaurus*.

Les plus grosses dents ont environ 18 à 20 millimètres de diamètre à la base, leur émail est fortement strié. Placées en avant, sur le prémaxillaire, ou, à la mâchoire inférieure, sur la partie correspondante du dentaire, elles sont au nombre de deux en haut et en bas et forment, en quelque sorte, des défenses tout à fait comparables, quant à la position et à la fonction, aux grandes dents implantées en avant du museau du Gavial actuel.

Mais nous avons dit déjà que l'identité est loin d'être complète entre le museau du Gavial et celui de *Dyrosaurus*, car l'extrémité du premier est aplatie, élargie en spatule, tandis que l'extrémité du second est aussi haute que le reste du rostre et à peine dilatée (2).

Il y a dans les fossiles recueillis à Gafsa ou à Tebessa des dents de Crocodiliens de tailles très diverses, cela peut tenir à la position des dents et à l'âge des individus. On peut voir ici (Pl. II) quelques exemples de cette variabilité.

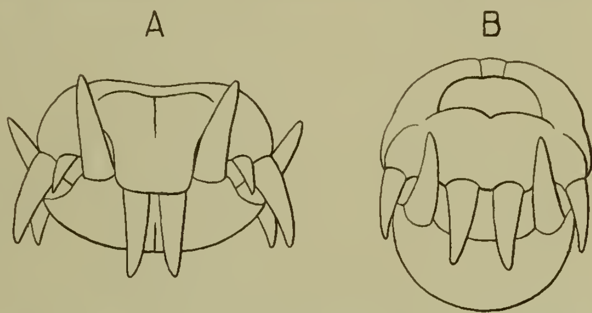


Fig. 10. — Museaux de *Gavialis gangeticus* (A) et de *Dyrosaurus phosphaticus* (B) vus en avant pour montrer le développement et la position analogues des dents antérieures. Ces dents devraient être même plus longues et plus fortes sur la figure B.

Vertèbres. — La forme biplane des vertèbres de *Dyrosaurus* a frappé immédiatement Ph. Thomas quand il a découvert ce Crocodilien dans les Phosphates de Tunisie (3), il y a presque vingt ans; mais il ne connaissait qu'une seule vertèbre ; on en a, depuis lors, recueilli un assez grand nombre, et les collections de l'École des mines, du Muséum, de la Sorbonne permettent de les étudier.

Elles sont toutes biplanes ou faiblement amphicœliques et semblables, par ce caractère, aux vertèbres des Crocodiliens jurassiques (*Steneosaurus*, *Metriorhynchus*) ; mais elles en diffèrent parce que leur corps est presque cylindrique au lieu de présenter un pincement, un rétrécissement marqué, vers son milieu.

Le caractère qui a frappé les premiers observateurs et, en particulier, Pomel, est

(1) Il en est de même chez les Crocodiliens actuels ; sur une même mâchoire de Crocodile, il arrive qu'une dent gauche a des facettes nettes et que la dent droite correspondante en est dépourvue.

(2) Les Crocodiliens secondaires très adaptés à la vie marine (*Thalattosuchia*) n'ont pas l'extrémité du museau dilatée comme les Gavials.

(3) Thomas, *loc. cit.*, p. 39, Pl. XIV, fig. 3.

la faible union du corps de la vertèbre avec l'arc neural (1). Celui-ci se détache facilement et laisse sur la face dorsale du corps de la vertèbre une impression en croix rappelant l'impression de même forme qu'on connaît dans d'autres groupes de Reptiles (Nothosauriens du Trias, *Champsosaurus* et *Simœdosaurus* de l'Éocène inférieur). Ce caractère, très net sur une vertèbre figurée ici (Pl. III, fig. 1, 1*a*, 1*b*), n'implique nullement une parenté entre ces divers animaux.

Il n'est, d'ailleurs, pour ainsi dire pas une seule vertèbre de Crocodilien jurassique qui ne porte de façon nette, latéralement, la trace de la suture neuro-centrale (2) ; mais l'union est plus parfaite que dans le Crocodilien de Gafsa, l'arc neural se brise, il ne se désarticule pas ; on n'observe pas sur le corps des vertèbres l'impression cruciale de la suture.

L'atlas et l'axis sont inconnus ; les cervicales de la région moyenne du cou (Pl. III, fig. 3, 3*a*) ont des diapophyses et des parapophyses bien séparées pour l'articulation des côtés cervicales; elles présentent une légère carène sur la face ventrale.

Dans les dorsales antérieures, les diapophyses et les parapophyses, encore séparées, se rapprochent ; dans les dorsales moyennes et postérieures (Pl. III, fig. 1, 1*a*, 1*b*, 1*c*) elles sont unies. Il y aurait, si on observait une série complète de vertèbres (3), une sorte de migration des apophyses, bien connue chez les Téléosauriens (4) et visible aussi sur les squelettes de Crocodiles actuels.

Les caudales (Pl. III, fig. 2, 2*a*, 2*b*) ne portent latéralement qu'une apophyse de chaque côté et sont, en général, dépourvues de carène sur la face ventrale ; pourtant, les premières caudales présentent deux carènes, c'est le cas de la vertèbre figurée par Ph. Thomas (5).

Os des membres. — Les membres du Reptile des Phosphates de Tunisie et d'Algérie qui nous occupe sont très mal connus; mais tous les fragments recueillis montrent que ces membres étaient conformés à peu près comme ceux des Crocodiliens actuels et n'étaient pas transformés en rames.

Les portions de radius et de cubitus figurées par Ph. Thomas (6) et conservées au Muséum, une base de fémur de la collection de l'École des Mines (Pl. III, fig. 5), des parties supérieures de tibia et de péroné (Pl. III, fig. 6 et 7) des collections de la Sorbonne, ne peuvent être comparées qu'aux Crocodiliens jurassiques les moins adaptés pour nager (*Mystriosaurus* par exemple) ou aux Gavials et aux Crocodiles actuels.

(1) Pomel, Découverte de Champsosauriens dans les gisements de Phosphorite du Suessonien de l'Algérie (*C. R. Acad. des Sc.*, t. CXVIII, 1894, p. 1309), et : Sur le *Dyrosaurus thevestensis* (*Id.*, p. 1396).

(2) Par exemple, les vertèbres décrites par M. Glangeaud (*Bull. Soc. géol.*, 1896, p. 162, Pl. V, fig. 1).

(3) On n'a jusqu'à présent recueilli que des vertèbres isolées de *Dyrosaurus* : il y a de grandes variations de taille. Il faut souhaiter qu'on parvienne à extraire un squelette complet.

(4) Deslongchamps (Eudes), Mémoire sur les Téléosauriens du Calvados (*Mém. Soc. linn. de Normandie*, t. XII). — Glangeaud, *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. XXV, 1896, p. 161, fig. 1.

(5) *Loc. cit.*, Pl. XIV, fig. 3.

(6) *Loc. cit.*, Pl. XIV, fig. 1, 1 *a*, 2, 2 *a*.

Il serait surtout intéressant de connaître l'humérus : je n'ai pu en observer qu'un fragment en mauvais état, que M. Boule a bien voulu me communiquer ; il ne présente aucune analogie avec *Champsosaurus* ou *Simœdososaurus* (1) ; il est tout à fait du type crocodilien.

Plaques dermiques. — Je ne connais aucune plaque dermique de ce Reptile des Phosphates de Tunisie et il semble que, malgré l'activité des exploitations, on n'en a jamais découvert. Cette absence de plaques constitue un caractère aberrant dans le groupe des Crocodiliens; mais ce caractère n'est pas spécial au *Dyrosaurus*; on sait en effet que, si la plupart des Crocodiliens fossiles ou actuels ont le corps couvert de plaques dermiques assez grandes, certaines formes secondaires, adaptées à la vie marine (*Metriorhynchus*), en sont dépourvues.

Dimensions. — Le *Dyrosaurus* pouvait atteindre de grandes dimensions. Le crâne figuré ici (Pl. I, fig. 2) a environ 1 mètre de longueur, ce qui indique déjà un Crocodilien de belle taille, mais certains fragments tels que le bout du museau représenté Planche II, fig. 6, prouvent l'existence d'un animal deux fois plus grand (2).

D'après les divers fragments de squelettes recueillis, par comparaison avec les autres Crocodiliens longirostres actuels ou fossiles, on peut évaluer à 5 ou 6 mètres la longueur des individus moyens de *Dyrosaurus*.

Il faut reconnaître d'ailleurs que ce Reptile est encore assez mal connu ; nous n'avons sur ses membres, son bassin ou sa ceinture scapulaire que des indications vagues. Ici, comme toujours en paléontologie, des pièces complètes seraient nécessaires pour baser avec quelque certitude des inductions.

Nomenclature. — Dans la description ostéologique précédente nous avons admis sans preuves le nom de *Dyrosaurus phosphaticus*. Nous devons, avant toute discussion de classification, justifier ce terme. En 1893, Ph. Thomas, sur les conseils de Gaudry, avait nommé ce Reptile *Crocodilus phosphaticus*, sans vouloir, d'après les quelques fragments qu'il avait recueillis, fixer sa place parmi les Crocodiliens. Un peu plus tard, Pomel, sans connaître le mémoire de Thomas, désigna le même animal sous le nom de *Dyrosaurus thevestensis* (3); il en reconnut d'ailleurs peu après l'identité avec le *Crocodilus phosphaticus* décrit par Thomas.

Or il est certain que ce n'est pas un Crocodile, mais seulement un Crocodilien.

(1) Brown (Barnum), Osteology of *Champsosaurus* (*Mem. Am. Mus. Nat. Hist.*, t. IX, 1905). — Dollo (L.), Sur le Simœdosaurien d'Erquelines (*Bull. Mus. roy. d'Hist. nat. de Belgique*, t. III, 1884). — Lemoine (V.), Sur la présence du Simœdosaure... (*Bull. Soc. géol.*, 3e série, t. XIV, 1885).

(2) On sait que la croissance des Crocodiles actuels est très lente, mais presque indéfinie; quoiqu'ils soient en état de se reproduire d'assez bonne heure, ils ne cessent de croître pendant presque toute leur existence.

(3) C'est-à-dire le Saurien du Dyr, des environs de Tébessa (Pomel, *C. R. Acad. des sc.*, t. CXVIII, 1894, p. 1309 et 1396). Voir les notes ci-dessus p. 4 et p. 12 pour les indications bibliographiques.

C'est donc le nom de *Dyrosaurus phosphaticus* Thom. sp. qui doit être adopté d'après les règles de la nomenclature zoologique et paléontologique.

Il est même possible qu'on distingue un jour plusieurs espèces ou variétés de *Dyrosaurus* dans les couches à phosphate de Tunisie et d'Algérie. Nous avons vu, en décrivant les dents, qu'elles sont de taille et de forme assez variables. M. Joleaud a bien voulu me communiquer un fragment de rostre de Tébessa (Pl. II, fig. 4) à section beaucoup plus aplatie, moins circulaire que celle des autres échantillons que j'ai examinés ; mais on ne peut savoir s'il s'agit d'une variation individuelle ou d'une différence spécifique, car la déformation des fossiles de Gafsa et de Tébessa est souvent assez considérable.

Place dans la classification. — Les auteurs qui, après Thomas, ont examiné quelques fragments de ce Reptile des phosphates du nord de l'Afrique, en particulier Pomel, et, plus récemment, M. de Stefano (1), ont admis d'après la forme de ses vertèbres, qu'il était étroitement allié au *Champsosaurus* de l'Éocène de l'Amérique du Nord et d'Europe.

Or ce *Champsosaurus*, étudié par Cope, par M. Dollo (ou, sous le nom de *Simœdosaurus*, par Gervais et par Victor Lemoine), est maintenant complètement connu grâce à un important mémoire de M. Barnum Brown (2), et il est totalement différent de *Dyrosaurus*.

Les principales différences sont : 1° l'absence de dents palatines et ptérygoïdiennes ; 2° l'implantation thécodonte des dents, l'absence de replis internes d'émail sur leur section ; 3° la forme totalement différente de la partie postérieure du crâne ; 4° la position des narines postérieures ; 5° la forme de la région angulaire et surangulaire de la mandibule ; 6° la forme des os des membres.

Les ressemblances essentielles sont : 1° l'allongement du museau ; 2° la platycœlie des vertèbres ; 3° la faible union du corps de la vertèbre avec l'arc neural.

Toutes ces ressemblances peuvent être considérées comme résultant de l'adaptation aux mêmes fonctions, au même genre de vie.

Si on compare ensuite *Dyrosaurus* aux Crocodiliens jurassiques, aux Teléosauriens (en prenant ce terme dans le sens le plus large), on est frappé des ressemblances suivantes : 1° la forme générale du crâne, notamment l'allongement et la grande dimension des fosses supratemporales, irrégulièrement quadrangulaires (3) ; 2° les

(1) Stefano (G. de), Nuovi Rettili degli strati a fosfato della Tunisia (*Boll. Soc. ital. de Geol.*, t. XXII, 1903).

(2) *Loc. cit.*, 1905 (*Mem. Am. Mus. Nat. Hist.*, vol. IX, part 1).

(3) Le développement des fosses supratemporales est en relation avec le développement des muscles destinés à élever ou abaisser la mâchoire inférieure. Dans les formes anciennes, c'est surtout le muscle temporo-mandibulaire qui remplit cette fonction ; il s'insère d'une part sur le pourtour de la fosse supratemporale, d'autre part sur le surangulaire et l'angulaire après avoir passé sous l'arcade jugale. Dans les formes récentes, où la fosse supratemporale est très réduite, c'est le muscle ptérygo-angulaire qui surtout agit ; l'accroissement de ce second muscle, la réduction corrélative du premier sont dus probablement à un changement de régime, à une mastication plus parfaite. (Voir à ce sujet : Deslongchamps (Eudes), Mémoire sur les Téléosauriens du Calvados (*Mém. Soc. linn. de Normandie*, t. XII, 1863, p. 14). — Gadow, Amphibia and Reptiles, 1901, p. 438.)

orbites fermées sur tout leur pourtour; 3° la position des narines postérieures, quoiqu'elles soient à coup sûr placées moins en avant dans le *Dyrosaurus* que dans les Crocodiliens jurassiques; 4° les dimensions relatives des préfrontaux, petits, et des lacrymaux, très développés; 5° la platycœlie des vertèbres ou, plus exactement, leur forme très faiblement biconcave.

Les différences les plus notables sont, par contre : 1° la forme de la région sus-occipitale de *Dyrosaurus*, très élevée, avec trois larges dépressions; 2° l'extrême allongement des nasaux du même animal, probablement jusqu'aux narines externes; 4° la forme plus cylindrique, moins spatulée de l'extrémité du museau.

Il serait particulièrement intéressant de comparer *Dyrosaurus* avec *Teleorhinus Browni* du Crétacé supérieur du Montana décrit brièvement par M. Osborn. La comparaison est difficile en l'absence de figures, mais ces deux Reptiles paraissent être assez proches parents. L'un et l'autre ont des vertèbres platycœles ou amphiplatycœles, un crâne gavialoïde, de grandes fosses temporales, des nasaux très allongés; ils différeraient surtout par la position des orbites, qui sont placées latéralement chez le Reptile américain du Crétacé, et par l'absence de plaques dermiques chez le Reptile africain de l'Éocène. Ils appartiennent à des genres distincts dans la même famille qui a persisté depuis le Jurassique, ce sont les derniers Téléosauridés. Ils ont vécu en même temps que les premiers Gavialidés.

Il n'y a pas lieu d'insister sur la comparaison du *Dyrosaurus* avec les Gavials, ou les *Tomistoma* actuels ou avec les Gavialidés crétacés tels que *Thoracosaurus macrorhynchus* du mont Aimé ou de Maestricht. Tous ces animaux sont caractérisés par leurs fosses temporales réduites, par leurs narines postérieures placées très en arrière, par leurs vertèbres procœles.

Le Crocodilien des phosphates de Tunisie est donc un *type persistant* (1), comme ceux que l'on connaît dans beaucoup de groupes, soit parmi les Invertébrés (Lingules, Chitons, Dentales, Pleurotomaires, Nautiles, etc.), soit parmi les Vertébrés (*Ceratodus*, divers Sélaciens, *Sphenodon*, etc.). Mais à quoi tient cette persistance de caractères? A coup sûr à l'influence constante de conditions de vie presque semblables. Dans le cas qui nous occupe ici, nous voyons que des Crocodiliens marins, ou vivant au bord de la mer, ont conservé pendant un très long temps, dans ce milieu plus homogène que le milieu continental, la même forme à peu près biplane des vertèbres, les mêmes fosses temporales allongées pour l'insertion de puissants muscles masticateurs.

Ce *Dyrosaurus* présente d'ailleurs plus d'une analogie de forme avec les Reptiles appartenant à d'autres familles qui vivaient en même temps que lui, dans d'autres

(1) M. Nopcsa avait été frappé, en 1905, des caractères archaïques des débris de *Dyrosaurus* qu'il avait pu observer à l'École des mines; il n'avait pas hésité à conclure que c'était un Crocodilien secondaire et que ses ossements devaient se trouver dans des blocs de calcaires secondaires remaniés dans les dépôts tertiaires. La gangue de ces ossements ne justifie pas cette hypothèse, contre laquelle s'élèvent d'ailleurs toutes les observations faites dans les gisements par les ingénieurs et par les géologues (*Bull. Soc. géol. de France*, 4e série, t. V, p. 138).

contrées, qui avaient presque le même genre de vie et qui avaient la même alimentation composée de poissons (Champsosauridés ou Gavialidés). Tous avaient par exemple, pour capturer leurs proies, un museau long et grêle (1).

On peut se demander quelle est la cause de l'extinction de ces Crocodiliens marins; il est possible que ce soit le développement des Cétacés, qui se sont différenciés et multipliés à partir de l'Éocène et qui, mieux armés, meilleurs nageurs et vivipares (*Prozeuglodon*, *Zeuglodon*, etc.), ont dû prendre rapidement la prééminence. Cette extinction n'est pas due à une transformation générale de la faune marine, car les études de M. Priem (2) sur les Poissons des Phosphates éocènes du nord de l'Afrique, les travaux de Locard (3) sur les Mollusques des mêmes gisements n'indiquent aucun caractère archaïque, ne prouvent aucune grande modification biologique (4).

Extension géographique de Dyrosaurus. — Ce genre paraît avoir eu une assez vaste répartition dans la région africaine. On voit ici (Pl. III, fig. 4, *4a*, *4b*) la figure d'une vertèbre cervicale rapportée du Soudan par le lieutenant Cortier, qui m'a été communiquée par M. Paul Lemoine; elle est tout à fait semblable à une vertèbre de Gafsa représentée sur la même planche. Il serait tout à fait illogique de conclure de là que les gisements de phosphate s'étendent vers le Soudan; mais l'attention des explorateurs peut néanmoins être attirée sur cette découverte.

Enfin M. E. Stromer vient de signaler la découverte de *Dyrosaurus* dans l'Afrique occidentale allemande, d'après une vertèbre dorsale et des fragments de dents recueillis dans la région d'Anecho (Togoland) (5).

(1) Cet allongement du museau est réalisé chez les Vertébrés très divers qui capturent leur nourriture à la nage : Crocodiles, Ichthyosaures, Parasuchiens, Cétacés cétodontes, etc. ; il est produit par l'allongement des maxillaires, ou des prémaxillaires, ou des maxillaires et des prémaxillaires ; peu importe au point de vue mécanique, qu'un os ou l'autre se développe exceptionnellement, ce qui importe c'est que la forme allongée soit obtenue.

(2) Priem (F.), Sur les Poissons fossiles d'Algérie et de Tunisie (*Bull. Soc. géol. de France*, 4e série, vol. III, 1903) et Note sur des Poissons fossiles, etc. (*Ibid.* vol. IX, 1909).

(3) Locard (Arnould), Description des Mollusques fossiles des terrains tertiaires inférieurs de la Tunisie recueillis par M. Ph. Thomas, 1889.

(4) M. G. de Stefano a décrit un Plésiosauridé des Phosphates de Gafsa (*P. phosphaticus*), mais rien n'autorise à admettre la persistance des Sauroptérygiens jusqu'à l'Éocène quand on examine les échantillons de l'École des mines sur lesquels a été fondée cette hypothèse soutenue récemment encore par M. H. Douvillé (*Bull. Soc. géol. de France*, 4e sér., t. X, p. 655); ce sont de grosses dents à pulpe persistante, à section arrondie, dont le diamètre à la base atteint 35 millimètres et dont la longueur dépassait 10 centimètres ; ce sont peut-être des dents antérieures d'un énorme *Dyrosaurus*.

(5) Stromer (E.), Reptilien und Fischreste aus dem marinen Alttertiär von Südtogo (Westafrika (*Monatsb. deutsch. geol. Ges.*, Bd. LXII, 1910, p. 478

DYROSAURUS DES PHOSPHATES DE TUNISIE

PLANCHE I

1. — Crâne, vu en dessus ; 1/5 grandeur naturelle.
2. — Crâne de profil ; 1/5 grandeur naturelle.
3. — Arrière-crâne vu en dessus ; 1/3 grandeur naturelle.
4. — Face inférieure du crâne ; 1/2 grandeur naturelle.



Photog. Cintract et Papoint.

Phototypie Berthaud, Paris.

DYROSAURUS

Masson & Cie, Editeurs.

DYROSAURUS DES PHOSPHATES DE TUNISIE

Planche II

1, 1 *a*, 1 *b*. — Dent ; face externe, profil et section ; grandeur naturelle.

2. — Autre dent, profil ; grandeur naturelle.

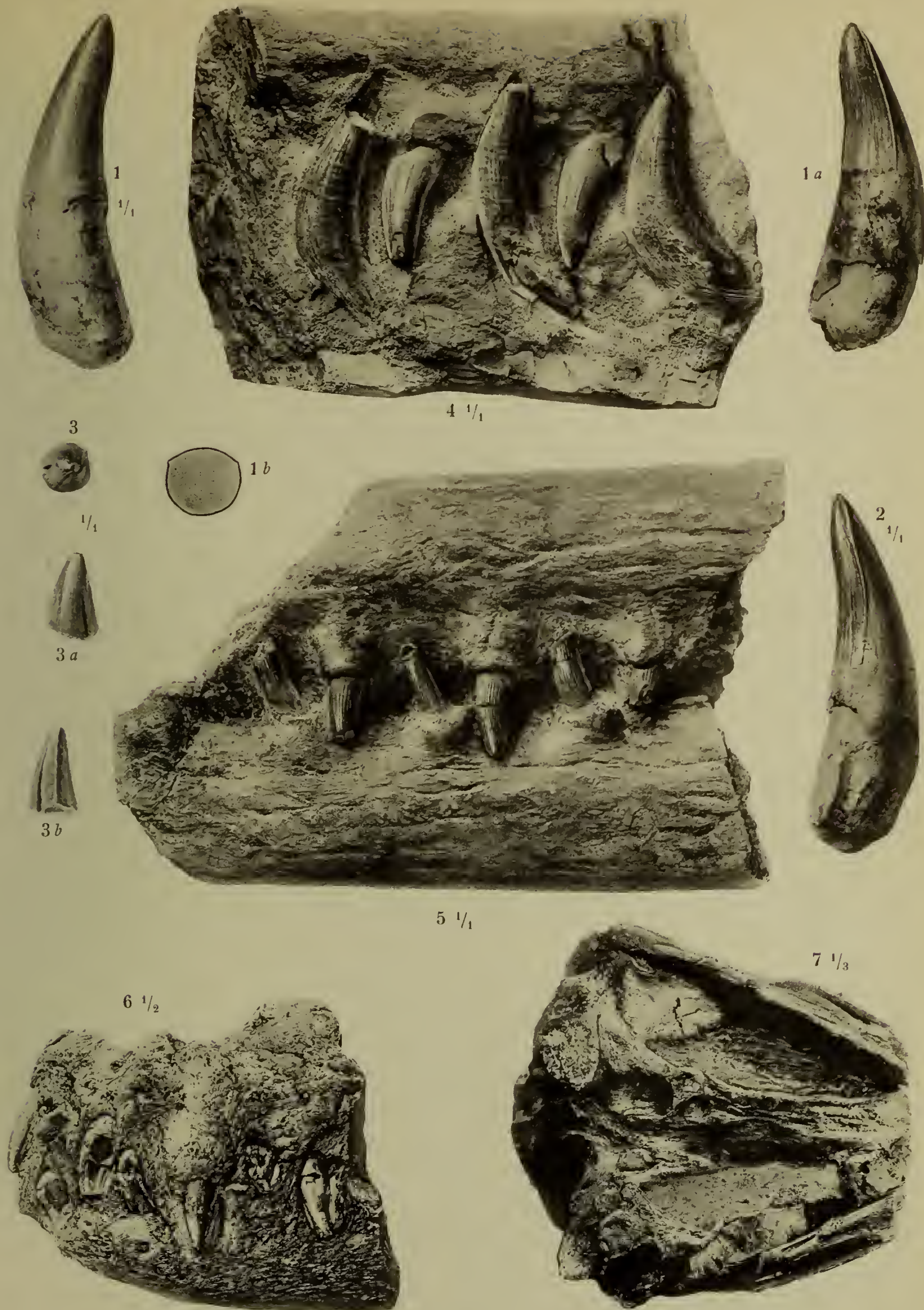
3, 3 *a*, 3 *b*. — Dent recueillie par Ph. Thomas ; grandeur naturelle.

4. — Portion de rostre d'un individu de petite taille ; grandeur naturelle.

5. — Portion de rostre, de Tebessa (Algérie) ; grandeur naturelle.

6. — Extrémité de museau, 1/2 grandeur naturelle.

7. — Crâne ; face inférieure ; 1/3 grandeur naturelle.



Photog. Cintract et Papoint. Phototypie Berthaud, Paris.

Dyrosaurus

Masson & Cie, Éditeurs


COLLEGE OF SURGEONS

DYROSAURUS DES PHOSPHATES DE TUNISIE

PLANCHE III

1, 1 *a*, 1 *b*, 1 *c*. — Vertèbre dorsale moyenne, de petite taille.

2, 2 *a*, 2 *b*. — Vertèbre caudale.

3, 3 *a*. — Vertèbre cervicale.

4, 4 *a*, 4 *b*. — Vertèbre cervicale recueillie par M. Cortier au Soudan.

5. — Base de fémur.

6, 7. — Fragments de tibia et de péroné.

Toutes ces figures sont 1/2 grandeur naturelle. La figure 1 *b* est retournée par erreur.



Photog. Cintract et Papoint. Phototypie Berthaud, Paris.

DYROSAURUS

Masson & Cie, Éditeurs



d